

**ИННОВАЦИОННЫЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Сборник трудов
XVII Международной научно-практической конференции**



1 – 10 октября 2020 года
Россия, г. Сочи

УДК 681.3 + 681.5
И 66

И 66 Инновационные, информационные и коммуникационные технологии: сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции. / под.ред. С.У.Увайсов – Москва: Ассоциация выпускников и сотрудников ВВИА им. проф. Жуковского, 2020, с.472.

ISSN 2500-1248

Представлены материалы шестнадцатой международной научно-практической конференции. Сборник отражает современное состояние инноватики в образовании, науке, промышленности, социально-экономической сфере и медицине с позиций внедрения новейших информационных и коммуникационных технологий.

Представляет интерес для широкого круга специалистов в области современных информационных и коммуникационных технологий, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, связанных с инновационной деятельностью.

Редакционная коллегия:

Авдеюк О.А., Васильев А.Г., Витязев В.В., Wójcik W., Голованова Н.Б., Горбунов А.П., Иванов И.А. (отв. ред.), Кечиев Л.Н., Климов К.Н., Кофанов Ю.Н., Кравец А.Г., Кудж С.А., Кулагин В.П., Касејко Р., Ловцов Д.А., Нефедов В.И., Панков В.Л., Пожидаев Е.Д., Рагуткин А.В., Саенко В.С., Сигов А.С., Соколов В.В., Стукач О.В., Тимошенко А.В., Халютин С.П., Харьков В.П., Черемисина Е.Н., Чернова Н.И., Шелупанов А.А., Увайсов С.У.(гл. ред.), Юрков Н.К.

ISSN 2500-1248

© Оргкомитет конференции ИНФО-2020

3. В.Ф.Журавлев, Д.М.Климов. «Прикладные методы в теории колебаний». ISBN:5-02-006627-3, - М.: Наука. 1988. – 325с.
4. D.M. Klimov, V.Ph. Zhuravlev, Y.K. Zhbanov, «Quartz hemispherical resonator (wave solid-state gyroscope)», ISBN: 978-5-9909668-5-7, Moscow. 2017. – pp. 40 – 45.
5. V. Zhuravlev, S. Perelyaev. The Generalized Foucault Pendulum is a 3D Integrating Gyroscopes Using the Three-Dimensional Precession of Standing Waves in a Rotating Spherically Symmetric Elastic Solid. DGON Inertial Sensors and Systems Symposium. IEEE. Publication Year: 2019, Page(s): 1 – 12.

МЕТОД ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РАСПОЗНАВАНИЯ И ВВОДА ДАННЫХ

Гришко А.К., Моисеев А.В., Пакайкин А.А., Тумакова И.А., Гришко Е.И., Бростилов С.А., Трусов В.А.
Пензенский государственный университет

Предлагается интеллектуальная система предварительной обработки разнородной символично-графической информации, предназначенной для ввода в информационную базу данных Система формируется на основе комбинированного применения методов аппаратной и алгоритмической обработки данных и состоит из считывающей, анализирующей и обрабатывающей части. Она адаптивно изменяет свои параметры в зависимости от характера и качества документа и при оптимальных аппаратных затратах позволяет получить максимальную скорость и достоверность распознавания вводимых данных.

Ключевые слова: массивы данных, графическая информация, аппаратная обработка, алгоритмическая обработка.

Method of preliminary processing of information in intellectual systems of recognition and data receipt. Grishko A.K., Moiseev A.V., Pakaykin A.A., Tumakova I.A., Grishko E.I., Brostilov S.A.h, Trusov V.A. Penza State University

An intelligent system of preliminary processing of heterogeneous symbolic and graphic information intended for entering into an information database is proposed. The system is formed on the basis of a combined application of hardware and algorithmic data processing methods and consists of a reading, analyzing and processing part. It adaptively changes its parameters depending on the nature and quality of the document and, with optimal hardware costs, allows you to get the maximum speed and accuracy of recognition of the input data.

Keyword: data arrays, graphic information, hardware processing, algorithmic processing.

Введение

Период глобализации и цифровой трансформации общества в мире характеризуется генерацией огромного объема информации, который становится важнейшим организационным ресурсом, обеспечивающим конкурентные преимущества, дают начало инициативам по менеджменту знаний. Ввод разнородной документационной информации, представленной в виде учетно-статистических бланков, технологических карт, финансово-экономической информации и т.д., является до сих пор актуальной задачей. Текстовая или графическая часть обрабатываемой информации может быть нанесена различными способами, с различными видами шрифтов, цветом знака, документ может иметь различную контрастность и дефекты изображения.

Ручная обработка и классификация становится неэффективной и дорогостоящей. Ее стремятся либо полностью автоматизировать, либо использовать только на тех этапах работы, когда среди большого количества данных автоматически отобраны нужные. Характерной особенностью таких документов является то, что текстовая или графическая часть может быть нанесена, как типографическим, так и машинописным способом. При этом толщина линий, образующих знак, масштаб и цвет знака, контраст изображения может варьироваться в широких пределах в зависимости от характера обрабатываемой информации.

При нанесении знаков в избытке проявляются дефекты печати в виде разрывов и раковин в теле знака, группы или отдельных пятен как связанных, так и не связанных с изображением знака. Еще большие искажения в изображении знака вносят всевозможные сетки, нанесенные на ряд документов, например, паспорта, финансовые документы и т.д., что еще больше повышает актуальность рассматриваемой проблемы [1-3].

Описание предлагаемого метода

Максимальную скорость и достоверность распознавания при оптимальных аппаратных затратах можно получить при объединении способов аппаратной и алгоритмической обработки. При этом устройство предварительной обработки, состоящее из считывающей, анализирующей и обрабатывающей

частей должны адаптивно изменять свои характеристики в зависимости от характера и качества документа. Считывающая часть включает в себя рецептор с заданными спектральными свойствами и аналого-цифровой преобразователь. Анализирующая часть содержит блок повышения контрастности, блок коррекции, блок анализа и селекции по толщине и блок описания изображений. Обработывающая часть предполагает алгоритмическую обработку по идентификации изображений. Варьируя контрастными характеристиками изображения η и ξ анализирующими свойствами измерителя γ и мешающими параметрами E и V а также заданием $t_{\min}$ и $t_{\max}$ минимальной и максимальной толщины линий можно либо вручную, либо с ЭВМ управлять параметрами данных блоков. На выходе блока описания формируется кодовое описание знака, которое обрабатывается в ЭВМ по определенной иерархической системе.

На первом этапе считывающее устройство совместно с блоком повышения контрастности преобразует входное изображение в двух градационное. При этом производится оценка контрастных характеристик изображения и уровень освещенности в каждой точке поля изображения. Процесс преобразования изображения можно осуществить путем ряда сдвигов исходного изображения и отборов лишь тех из них, контрастный уровень которых превосходит наперед заданную величину в области определения контрастных характеристик определяемых величиной. В результате таких нелинейных преобразований выделяется контур исходного изображения. Для перехода от граничной области к самому двух градационному изображению строится прогнозирующая функция в соответствии с направлениями сдвигов и при выполнении всех прогнозов образуется виртуальная граничная область, которая в свою очередь формирует новую область прогноза и т.д. В процессе анализа на выходе устройства повышения контрастности формируется двух градационное изображение [4-6].

Достоинством метода является простота построения устройства, позволяющего считывать информацию в широком диапазоне качества документов, при этом его структура позволяет оперативно изменять характеристики, подбирая их оптимальным образом для различных документов.

После реализации процедуры повышения контрастности двухградационное изображение раскладывается на структурные составляющие в соответствии со словарем описания. В процессе разложения производится коррекция изображения с целью исключения одиночных случайных помех, а также восполнения недостающих участков изображения. Для решения этой задачи предлагается использовать способ нелинейной пространственной фильтрации. При этом точки изображения будут принадлежать структурному фрагменту в том случае, если удовлетворить соотношение:

$$[\max \phi(x, y) - \max \phi(x, y)] \leq \gamma$$

где $\phi_j(x, y)$ - реакция фильтра с импульсной характеристикой $H(x, y)$ на входное воздействие $F(x, y)$.

Подобная фильтрация позволяет фильтровать помехи, не связанные с изображением. Коррекция разрывов изображений производится в том случае, если:

$$|\max \phi'_j(x, y) - \phi_j(x, y)| \leq E,$$

где $\phi'_j(x, y)$ - скорректированное, а $\phi(x, y)$ - текущее изображение.

Однако описанные выше преобразования не позволяют отфильтровать помехи, связанные с контуром изображения, так как в этом случае происходит перекрытие пространственных спектров сигналов изображений и помех. Для устранения такого вида помех осуществляется взаимная фильтрация структурных фрагментов с исследуемой коррекцией изображения путем введения корректирующей функции [7-9]:

$$G_{ij}(x, y) = G_i(x, y) \{ [1 - G'_{ij}(x, y)] \vee [1 - G''_{ij}(x, y)] \}$$

где $G'_{ij}(x, y)$, $G''_{ij}(x, y)$ - функции взаимного влияния, определяемые как:

$$G'_{ij} = \left\{ [1 - f_i(x, y)] [1 - f_j(x, y)] \left(-\frac{\partial F_j(x, y)}{\partial r_j} \right) \right\} * H_i(x, y);$$

$$G''_{ij} = \left\{ [1 - f_i(x, y)] [1 - f_j(x, y)] \left(-\frac{\partial F_j(x, y)}{\partial r_j} \right) \right\} * H_i(x, y),$$

$F_j(x, y)$ - изображение на выходе фильтра после коррекции,
 $f_i(x, y)$ - составляющая вторичного изображения,
 $f_{ij}(x, y)$ - функция взаимных изображений, образующихся на выходе фильтров с характеристиками ортогональными границе изображения.

Для описания структуры изображения знака производится выделение узлов, представляющих собой совокупность начал, концов, примыканий или пересечений линий различных фрагментов, а так же определение связей между узлами. В результате анализа структуры изображения формируется матрица связанности узлов.

На последнем этапе, сформированное описание изображения выдается в ЭВМ, где производится алгоритмическая обработка и идентификация знака.

Вывод

Предложенный в данной работе комбинированный метод предварительной обработки символично-графической информации позволит автоматизировать работу с большим количеством разнородных данных, что является актуальной задачей для экономики нашей страны в эпоху глобализации и цифровой трансформации общества [10].

Литература

1. Yurkov, N. K., Grishko, A. K., Lysenko, A. V., Danilova, E. A., Kuzina, E. A. Intellectual Method for Reliability Assessment of Radio-Electronic Means 2018 International Conference on Actual Problems of Electron Devices Engineering, APEDE 2018, Saratov; Russian Federation; 27-28 September 2018, Pages 105-112. DOI: 10.1109/APEDE.2018.8542360
2. Mikheev M. Yu., Zhashkova T. V., Meshcheryakova E. N., Gudkov K. V., Grishko A. K. Imitation modelling for the subsystem of identification and structuring data of signal sensors. 2016 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS). Yerevan, Armenia, October 14-17, 2016. pp. 1–5. DOI: 10.1109/EWDTS.2016.7807748.
3. Гришко А. К. Синтез тестовых образов для оценки стойкости нейросетевых преобразователей в системах биометрической идентификации / А. К. Гришко, В. С. Лукин, Н. К. Юрков // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 2 (18). – С. 32–40. DOI: 10.21685/2307-4205-2017-2-5.
4. Grishko A., Goryachev N., Kochegarov I., Brostilov S., Yurkov N. Management of Structural Components Complex Electronic Systems on the Basis of Adaptive Model. 2016 13th International Conference on Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications, and Computer Science (TCSET). Lviv-Slavsko, Ukraine, February 23-26, 2016. pp. 214–218. DOI: 10.1109/TCSET.2016.7452017.
5. Гришко А. К. Многокритериальный выбор оптимального варианта сложной технической системы на основе интервального анализа слабоструктурированной информации / А. К. Гришко, И.И. Кочегаров, А.В. Лысенко // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. – 2017. – № 3 (21). – С. 97-107.
6. Grishko A., Goryachev N., Kochegarov I., Yurkov N. Dynamic Analysis and Optimization of Parameter Control in Radio Systems in Conditions of Interference. 2016 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON). Moscow, Russia, May 12-14, 2016. pp. 1–4. DOI: 10.1109/SIBCON.2016.7491674.
7. Grishko A., Danilova E., Rybakov I., Lapshin E., Goryachev N. Multicriteria Selection of the Optimal Variant of a Complex System Based on the Interval Analysis of Fuzzy Input Data. 2018 Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies (MWENT), Moscow, Russia, 14-16 March 2018. pp. 1-7. DOI: 10.1109/MWENT.2018.8337237
8. Гришко А. К. Геоинформационные системы управления многоуровневыми пространственно-распределенными объектами / А. К. Гришко, С. А. Бростилов, М.В. Бойцова, А. М. Мазанов, А. В. Приказчиков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. – 2018. – Т. 2. – С. 312-315.
9. Grishko A., Kochegarov I., Yurkov N. Structural and Parameter Optimization of the System of Interconnected Processes of Building Complex Radio-Electronic Devices. 2017 14th International Conference The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM). Polyana, Svalyava, (Zakarpattya), Ukraine, February 21 - 25, 2017, pp. 192–194. DOI: 10.1109/CADSM.2017.7916112.
10. Северцев Н.А., К проблеме глобальной оптимизации параметров надежности и безопасности сложных динамических систем инверсным методом / Н. А. Северцев, Н. К. Юрков А. К. Гришко // Надежность и качество сложных систем. – 2020. – № 1 (29). – С. 13-23.